

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-338836

(43)Date of publication of application : 28.11.2003

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 2003-069654

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
COMMUNICATION RESEARCH LABORATORY

(22)Date of filing : 14.03.2003

(72)Inventor : KAWAKAMI TETSUYA
SUZUKI YOSHIHIRO
OGAWA HIROTSUGU
OKAMOTO EIJI

(30)Priority

Priority number : 2002070306 Priority date : 14.03.2002 Priority country : JP

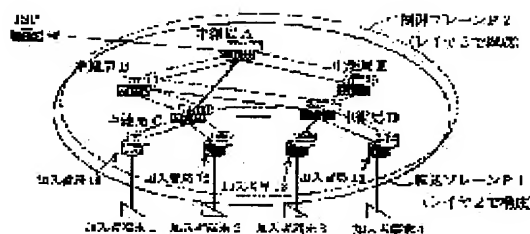
(54) ACCESS NETWORK SYSTEM AND ROUTE CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To switch a route at high speed in inexpensive configuration on an IP network.

SOLUTION: Subscriber stations 11-14 and repeater stations A-E transfer subscriber data transmitted-received by subscriber terminals 1-4 via a VLAN by setting the VLAN by performing VLAN tagging to a transfer packet such that one VLAN becomes a line in a transfer plane P1 using a layer lower than a layer 3 in an OSI model. A network control block CU changes setting of the VLAN in accordance with traffic information collected from the subscriber stations and the repeater stations in a control plane P2 using the layer 3.

本発明のネットワーク構成



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-338836

(P2003-338836A)

(43) 公開日 平成15年11月28日 (2003. 11. 28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デマンド* (参考)
H 0 4 L 12/56	1 0 0	H 0 4 L 12/56	1 0 0 Z 5 K 0 3 0
	4 0 0		4 0 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-69654(P2003-69654)
(22) 出願日 平成15年3月14日 (2003. 3. 14)
(31) 優先権主張番号 特願2002-70306(P2002-70306)
(32) 優先日 平成14年3月14日 (2002. 3. 14)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(71) 出願人 301022471
独立行政法人通信総合研究所
東京都小金井市貫井北町4-2-1
(72) 発明者 川上 哲也
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 パナソニック モバイルコミュニケー
ションズ株式会社内
(74) 代理人 100093067
弁理士 二瓶 正敬

最終頁に続く

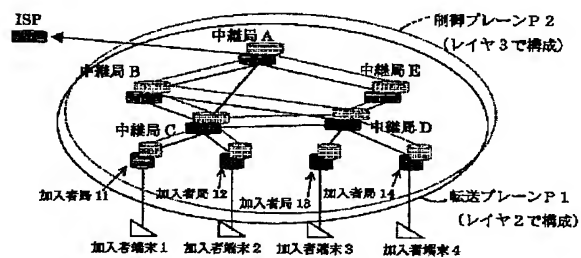
(54) 【発明の名称】 アクセスネットワークシステム及び経路制御装置

(57) 【要約】

【課題】 IPネットワークにおいて安価な構成で高速に経路を切り替える。

【解決手段】 加入者局11~14、中継局A~Eは、OSIモデルにおけるレイヤ3より下のレイヤを用いた転送プレーンP1で1つのVLANがラインになるように転送パケットにVLANタグgingしてVLANを設定し、VLANを介して加入者端末1~4の送受信する加入者データを転送する。ネットワーク管理ブロックCUはレイヤ3を用いた制御プレーンP2で加入者局、中継局から収集したトラフィック情報に応じてVLANの設定を変更する。

本発明のネットワーク構成



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加入者端末が接続される複数の加入者装置と、

前記加入者装置間を中継する複数の中継装置と、
ネットワーク全体のトラフィック情報を前記加入者装置
及び前記中継装置から収集して集中管理するネットワ
ーク管理手段とを備え、

前記加入者装置及び前記中継装置はそれぞれ、1つのV
LANがラインになるように転送バケットにVLANタ
ギングしてVLANを設定し、前記VLANを介して前 10
記加入者端末の送受信する加入者データを転送し、
前記ネットワーク管理手段は、前記加入者装置及び前記
中継装置から収集した前記トラフィック情報に応じて前
記VLANの設定を変更するようにしたアクセスネット
ワークシステム。

【請求項 2】 前記ネットワーク管理手段は、前記加入
者装置及び前記中継装置から収集した前記ネットワ
ーク全体の前記トラフィック情報に基づいて経路を切り替
える必要があるか否かを判断し、必要と判断した場合に前 20
記ネットワーク全体の前記トラフィック情報に応じて前
記加入者装置に対して前記VLANの設定変更を指示す
るようにした請求項 1 に記載のアクセスネットワ
ークシステム。

【請求項 3】 前記複数の中継装置の各々は、自装置の
各リンク状態に基づいて経路を切り替える必要があるか
否かを判断し、必要と判断した場合に経路切り替えを前
記ネットワーク管理手段に要求し、
前記ネットワーク管理手段は、前記経路切り替え要求を
受けた場合に前記ネットワーク全体の前記トラフィック
情報に応じて前記加入者装置に対して前記VLANの設 30
定変更を指示するようにした請求項 1 に記載のアクセ
スネットワークシステム。

【請求項 4】 前記複数の中継装置の各々は、レイヤ 2
の各受信ポートにおける受信バケットエラー率に基づい
て経路を切り替える必要があるか否かを判断するよう
にした請求項 3 に記載のアクセスネットワークシステム。

【請求項 5】 前記加入者装置及び前記中継装置は、加
入者データをVLAN経路上をOSIモデルにおけるレ
イヤ 3 より下のレイヤを用いた転送プレーンで転送し、
前記ネットワーク管理手段は、ネットワーク管理用の制 40
御情報を前記レイヤ 3 を用いた制御プレーンで伝送す
るよう構成された請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載
のアクセスネットワークシステム。

【請求項 6】 前記制御プレーンを流れる制御データ経
路は、レイヤ 3 の経路制御プロトコルにより分散制御さ
れるものである請求項 5 に記載のアクセスネットワ
ークシステム。

【請求項 7】 加入者端末が接続される複数の加入者装
置と、前記加入者装置間を中継する複数の中継装置と、
ネットワーク全体のトラフィック情報を前記加入者装置 50

及び前記中継装置から収集して集中管理するネットワ
ーク管理手段とを備えたアクセスネットワークシステムに
おける前記加入者装置及び前記中継装置の経路制御装置
であって、

前記加入者端末の送受信する加入者データを転送するた
めの経路として、前記各中継装置の 2 ポートを 1 組とし
てVLANがネットワーク上でラインとなるように設定
する経路設定手段と、

前記経路設定手段により設定される経路を 1 つの経路と
して識別するための識別子として、VLANタグに含ま
れるV IDと加入者端末のマッピングを管理するV ID
管理手段と、

加入者端末が接続される加入者装置においてVLANタ
グを付加するVLANタグ付加手段とを、
有する経路制御装置。

【請求項 8】 前記V ID管理手段は、1 加入者端末に
複数のVLAN経路をマッピングしておき、
前記VLANタグ付加手段は、前記ネットワーク管理手
段により経路変更を指示された場合に、V IDを変更す
ることで経路変更を行うよう構成された請求項 7 に記載
の経路制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、加入者端末が接続
される複数の加入者装置と、加入者装置間を中継する複
数の中継装置から構成されるアクセスネットワークシ
ステム及び経路制御装置に関し、特に広帯域ミリ波無線に
より中継を行うアクセスシステムに好適なアクセスネ
ットワークシステム及び経路制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的に、IPネットワークでは転送さ
れるデータの経路はIPルータが制御する。IPルータ
はIPバケットの宛先IPアドレスにより、そのバケッ
トを中継すべき次段のIPルータを決定する。加入者と
ISP（インターネット・サービス・プロバイダ）を接
続するようなアクセスネットワークでは、加入者からの
バケットは、宛先IPアドレスとして、例えば同じポー
タルサイトのホストのIPアドレスを示している場合も
ある。しかし、各加入者はそれぞれのISPと契約を行
っているため、加入者端末のバケットは契約しているI
SP網を通過する必要がある。このため、加入者端末か
らのバケットは、その宛先IPアドレスに関わらずその
加入者の属するISPに送信する必要がある。

【0003】このため現在は、図10、図11に示すよ
うに加入者のバケットをアクセス網内のプライベートI
PネットワークをトンネルさせることでISP網まで転
送しており、加入者端末のバケットを当該ISPが接続
されるルータのIPを示すプライベートIPでカプセル
化することで、アクセス網内のIPルータによりISP
へ送信している（例えば下記の非特許文献1、非特許文

献2 参照)。

【0004】

【非特許文献1】

IP in IP Tunneling

RFC1853

<http://www.ietf.org/rfc/rfc1853.txt>

【非特許文献2】

IP Encapsulation within IP

RFC2003

<http://www.ietf.org/rfc/rfc2003.txt>

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記方法に關して、IPカプセル化を用いる方法では、転送するユーザデータをすべてIPカプセル化する必要があるため、加入者収容部分での処理の負荷が重く、高速なソフトウェア処理を必要とする。また、広帯域ミリ波無線により中継を行うアクセスシステムでは、ミリ波無線特有の障害として、降雨による「通信経路断」があげられる。このため有線ネットワークにおいて物理リンクの二重化により障害リンクを切り替えるような障害回復手法をミリ波無線に適用して、無線リンクを物理的に二重化しても降雨による無線リンク状態が改善されるわけではなく、有効ではない。このため障害経路を迂回するような経路変更が必須となる。

【0006】しかし、IPカプセル化を用いる方法では、ユーザデータの経路はアクセス網内のIPルーティングに従うため、障害発生時の経路切り替えには経路制御プロトコルによる新しい経路の収束を待たねばならず、経路切り替えに数10秒単位の時間を要するという課題がある。

【0007】本発明は上記従来例の問題点を鑑み、安価な構成で高速に経路を切り替えることができるアクセスネットワークシステム及び経路制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は上記目的を達成するために、加入者端末が接続される複数の加入者装置と、前記加入者装置間を中継する複数の中継装置と、ネットワーク全体のトラフィック情報を前記加入者装置及び前記中継装置から収集して集中管理するネットワーク管理手段とを備え、前記加入者装置及び前記中継装置はそれぞれ、1つのVLANがラインになるように転送パケットにVLANタグgingしてVLANを設定し、前記VLANを介して前記加入者端末の送受信する加入者データを転送し、前記ネットワーク管理手段は、前記加入者装置及び前記中継装置から収集した前記トラフィック情報に応じて前記VLANの設定を変更するようにしたことを特徴とする。この構成により、加入者装置及び中継装置として安価で高速なLAN機器を用いて経路制御可能なネットワークを構成することが可

能となる。

【0009】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のアクセスネットワークシステムにおいて、前記ネットワーク管理手段が、前記加入者装置及び前記中継装置から収集した前記ネットワーク全体の前記トラフィック情報に基づいて経路を切り替える必要があるか否かを判断し、必要と判断した場合に前記ネットワーク全体の前記トラフィック情報に応じて前記加入者装置に対して前記VLANの設定変更を指示するようにした。この構成により、ネットワーク管理手段によりネットワーク全体の情報に基づいて経路変更が可能になるため、ネットワーク全体のトラフィックエンジニアリングが可能となる。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載のアクセスネットワークシステムにおいて、前記複数の中継装置の各々が、自装置の各リンク状態に基づいて経路を切り替える必要があるか否かを判断し、必要と判断した場合に経路切り替えを前記ネットワーク管理手段に要求し、前記ネットワーク管理手段が、前記経路切り替え要求を受けた場合に前記ネットワーク全体の前記トラフィック情報に応じて前記加入者装置に対して前記VLANの設定変更を指示するようにした。この構成により、経路変更判断処理を各中継装置に分散することができ、より細かな周期で多くの情報を用いて経路変更判断を実行することが可能となる。

【0011】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のアクセスネットワークシステムにおいて、前記複数の中継装置の各々が、レイヤ2の各受信ポートにおける受信パケットエラー率に基づいて経路を切り替える必要があるか否かを判断するようにした。この構成により、実際にリンクにデータが流れている場合にのみ経路変更を実行することが可能となり、経路変更の頻度を減らすことができる。

【0012】請求項5に記載の発明は、請求項1から4のいずれか1つに記載のアクセスネットワークシステムにおいて、前記加入者装置及び前記中継装置が、加入者データをVLAN経路上をOSIモデルにおけるレイヤ3より下のレイヤを用いた転送プレーンで転送し、前記ネットワーク管理手段が、ネットワーク管理用の制御情報を前記レイヤ3を用いた制御プレーンで伝送することを特徴とする。この構成により、加入者データを高速なEthernet(R)スイッチで転送しながらも、制御情報は別ネットワークとして異なる制御と転送方法を用いて構成することが可能となる。

【0013】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載のアクセスネットワークシステムにおいて、前記制御プレーンを流れる制御データ経路が、レイヤ3の経路制御プロトコルにより分散制御されることを特徴とする。この構成により、加入者データ経路を制御するための制御情報に関する経路制御を自律分散的に実行することが可能となるため、信頼性の高いネットワークを構築でき

る。

【0014】請求項7に記載の発明は、加入者端末が接続される複数の加入者装置と、前記加入者装置間を中継する複数の中継装置と、ネットワーク全体のトラフィック情報を前記加入者装置及び前記中継装置から収集して集中管理するネットワーク管理手段とを備えたアクセスネットワークシステムにおける前記加入者装置及び前記中継装置の経路制御装置であって、前記加入者端末の送受信する加入者データを転送するための経路として、前記各中継装置の2ポートを1組としてVLANがネットワーク上でラインとなるように設定する経路設定手段と、前記経路設定手段により設定される経路を1つの経路として識別するための識別子として、VLANタグに含まれるVIDと加入者端末のマッピングを管理するVID管理手段と、加入者端末が接続される加入者装置においてVLANタグを付加するVLANタグ付加手段とを、有することを特徴とする。この構成により、VIDの設定を行うのみで加入者別の経路制御を行うことが可能となる。

【0015】請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の経路制御装置において、前記VID管理手段が、1加入者端末に複数のVLAN経路をマッピングしておき、前記VLANタグ付加手段が、前記ネットワーク管理手段により経路変更を指示された場合に、VIDを変更することで経路変更を行うことを特徴とする。この構成により、高速な経路変更が可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】<実施の形態1>以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の実施の形態1にかかるネットワーク構成を示した図である。本発明の物理ネットワークは加入者端末1～4をそれぞれ収容する加入者局11～14と、加入者局11～14間のパケットの中継を行う中継局A～Eがミリ波無線により接続される構成をとる。加入者局11～14には加入者端末1～4が接続され、ある中継局AはISPと接続される。

【0017】また図1に示すように、本発明の論理ネットワークは大きく2つのプレーンから構成される。1つは加入者端末1～4間のパケットを転送し、また、外部ネットワークとのパケットの送受信を行う転送プレーンP1であり、もう1つがアクセス網内で閉じてネットワーク情報の収集を行い、加入者端末1～4の経路設定を実行する制御プレーンP2である。

【0018】図2(a)は転送プレーンP1のプロトコルスタックを示し、転送プレーンP1はOSIモデルにおけるレイヤ2(データリンク層)ネットワークで構成されている。通常、データリンク層ネットワークでは、物理ネットワークを共有するホストで、ブロードキャストドメインを共有することになるが、加入者別にIEEE802.1Qで規定されるVLAN(Virtual LAN)を構成

し、ブロードキャストドメインを完全に分離した上で、さらにこのネットワークを1本の経路となるように各中継局A～Eに設定する。これにより、レイヤ2のみで論理的にユーザを分離した上で、物理的にデータを多重した転送を可能としている。このようなVLANにより形成される経路(以下、VLAN経路)は、VLANタグにより論理的に多重された形態をとっている。

【0019】一方、図2(b)は制御プレーンP2のプロトコルスタックを示し、制御プレーンP2はOSIモデルにおけるレイヤ3(ネットワーク層)で構成されており、アクセス網内部に閉じたIP網を構成し、通常のIPルーティングにより各中継局A～E、加入者局11～14間の制御情報の伝達を実行する。この制御プレーンP2により各中継局A～E、加入者局11～14の設定情報、状態を収集し、必要に応じて転送プレーンP1の経路の変更を実行する。

【0020】図3は本発明における中継装置の構成例である。パケット転送装置を示した図である。中継装置(パケット転送装置)は、無線の送受信を行う無線処理部21と、加入者データを転送するためにVLANタグに対応したEthernet(R)パケットのスイッチが可能なL2処理部22と、制御情報をやり取りするためのIPの経路制御及び、IPアドレスによる制御データの転送を行い、設定変更などの処理を行うL3処理部23より構成される。

【0021】L2処理部22は詳しくは、パケットの送受信を実行するL2パケット転送処理部22aと、L2処理部22のVLANタグの設定、管理を実行するL2転送管理部22bより構成される。またL3処理部23は詳しくは、制御パケットの送受信を実行するL3パケット転送処理部23aと、制御パケットの経路を通知、設定する経路制御処理部23bと、さらに外部のネットワーク管理ブロックCU(Control Unit: 図4、図5参照)と装置情報をやり取りし、加入者データ経路の設定変更を実行する装置管理部23cから構成される。また、このL2処理部22とL3処理部23は、L2パケット転送処理部22aの1つのポートPnを用いて、VLANタグにより制御ネットワークを論理多重した形で接続される。

【0022】中継スイッチを用いてアクセスネットワークを構成した場合の例を図4、図5に示す。図4、図5では、加入者端末PC1～PC6がそれぞれ接続される加入者無線局SW-1～SW-6の6台と、加入者無線局SW-1～SW-6間のパケットの中継する中継スイッチとして機能する中継無線局SW-A～SW-Eの5台でネットワークを構成して、加入者端末PC1～PC6間が接続される。またいずれかの中継無線局SW-Aには網全体のデータ経路を管理するネットワーク管理ブロックCUが接続される。

【0023】図4は、加入者端末PC1のユーザデータ

経路の設定例を示すブロック図である。本発明では、加入者端末PCの経路はVLANタグを各中継無線局SW-A～SW-Eのポートに設定することで規定される。通常Ethernet(R)におけるVLANは、ブロードキャストドメインを分離し、同じ物理ネットワークに複数の論理ネットワークを構成するために使用されるが、本発明ではさらに1つのスイッチに対して、あるVLANタグに対応するポートを2つに限定し、VLANタグによって示されるネットワークが1つの経路(ライン)となるように設定することが特徴である。図4の例では、加入者端末PC1に対して3つの異なる経路に3つの異なるVLANタグ(VID=1～3)をマッピングしている。このように転送プレーンP1におけるVIDは加入者端末PCの1つの経路を示すことになり、この経路が1つのネットワークを示す。

【0024】また、転送プレーンP1はデータリンク層(L2)により加入者端末PC1～PC6とISPを接続するため、この上を流れるネットワーク層プロトコルと完全に分離された形で制御されている。このため、ネットワーク層(L3)のプロトコルに依存しない経路を構成することが可能であり、加入者がISPを変更するなどの変化があった場合でも、アクセス網の経路に変更を行う必要はない。

【0025】中継無線局SW-Dを例にとると、図6に示すようにVID=1はポートP1とP6に設定し、VID=2はポートP1とP5に設定し、VID=3はポートP1とP4に設定する。VID=1の経路に関しては、同様の設定を加入者無線局SW-1、中継無線局SW-B、SW-Aに対しても行い、VID=1の経路として、SW-1(P1、P2)～SW-D(P1、P6)～SW-B(P1、P4)～SW-A(P4、P2)が設定される。

【0026】また、この3つの経路の選択、切替に関しては加入者端末PC1にVLANタグを意識させることのないように、加入者局である加入者無線局SW-1により制御が行われる。このため加入者無線局SW-1は加入者端末PC1の接続されたポートと、中継無線局SW-Dへの接続ポートで使用するVLANタグとのマッピング設定を保持し、該当VLANタグの付与、削除を実行する。このような各装置へのVIDの設定及びマッピングの設定は、データ経路管理部として動作するネットワーク管理ブロックCUにより集中管理され、SNMP(Simple Network Management Protocol)により制御情報として各無線局SWに設定される。このように、本発明では加入者端末PC1～PC6のデータ経路に関してネットワーク管理ブロックCUによる集中管理を行い、制御・設定を実行する形態をとる。こうすることで、加入者データは、ネットワーク管理ブロックCUからの設定完了後は、L2処理部22による転送処理のみで動作可能となる。

【0027】図5は制御パケットの転送のためのネットワーク設定を示すブロック図である。制御パケットに関してはL3処理部23が転送処理を実行する。このため各スイッチSW間がそれぞれ異なるネットワークアドレスを持つ、異なるネットワークとして識別されるように設定する必要がある。図では各スイッチ間のそれぞれのリンクが1つのネットワークアドレスを持ち、スイッチSWはルータとして動作することになる。

【0028】中継無線局SW-Dを例にとると、中継無線局SW-Dの各ポートがそれぞれ異なるネットワークNW-3、NW-4、NW-5、NW-6、NW-7、NW-13として動作する。このためVLANのVIDは、転送プレーンP1では加入者データの経路を示すために、加入者端末PCにマッピングしていたのとは異なり、それぞれのネットワークNW、すなわちリンクに対してマッピングされることになる。

【0029】中継無線局SW-Dの設定例を図7、及び図8を用いて説明する。図7は中継無線局SW-DのL2処理部22への設定例を示す。L2処理部22では加入者のデータ経路の設定と同様に、VIDと使用するポートアドレスが設定される。ここで加入者のデータ経路の設定と異なるのが、接続されるポートの1つが必ずL3処理部23への接続ポートであるPnになる部分である。このような設定により、中継無線局SWの各ポートをVLANという形で論理多重してL3処理部23へ認識させている。

【0030】図8は中継無線局SW-DのL3処理部23への設定例を示す。L3処理部23は中継無線局SWの各ポートをネットワークとして識別するので、各ポートを示すVIDとそのポートに割り当てられるネットワークNWのIPアドレスがマッピングされ、設定される。このように、L2処理部22に対してはユーザデータ、制御データに関する設定が同一であるため、L2処理部22では、データの種別を意識することなく転送処理を実行した結果、ユーザデータと制御データを分離することができる。

【0031】分離された制御データに関しては、すべてL3処理部23へ転送される。L3処理部23では、IPアドレスを用いて通常のIPルータと同様の処理を実行する。宛先IPアドレスが自IPアドレスでない場合、内部に保持する経路制御テーブルに従って次の転送先を検索し、パケットの転送を実行する。経路制御処理部23bでは、RIP(Routing Information Protocol)やOSPF(Open Shortest Path First)のような一般的な経路制御プロトコルを用いて、制御データを転送するネットワークの経路情報を交換し、経路制御テーブルを構成する。宛先IPアドレスが自IPアドレスである場合、パケットを受信し処理を実行する。受信したパケットがL3経路制御プロトコルのパケットであれば経路制御処理部23bが、またSNMPであれば装置管

理部 23c が処理を実行する。

【0032】次に、経路変更手順について図 9 を用いて説明する。図 9 はタイマにより起動される制御情報のやり取りとその内容に従って経路を変更する手順を示したものである。本実施の形態では、CU が各スイッチ SW に対して SNMP を用いて情報収集を実行し、ユーザデータ経路変更の必要性を判断する（ステップ S1）。例えば無線リンク障害により、使用不能な経路が発生した場合、この経路を通る VID を使用するユーザについては、経路を変更する必要がある。実施の形態 1 では、リンク障害による切替を示しているが、本発明では、経路変更の判断材料に関しては特に障害である必要はなく、トラフィックの量により判断してもよく、これを限定するものではない。

【0033】あるユーザのデータ経路の変更が必要である場合、CU は該当経路を使用する加入者を検索（ステップ S2）、次いで該当ユーザ端末 PC が接続されている加入者エッジスイッチにて、使用する VID の値を記した制御情報を SNMP を用いて設定する（ステップ S3）。この制御情報を受信した加入者局では、L3 処理部 23 の装置管理部 23c により処理が行われ、L2 処理部 22 の L2 転送管理部 22b に対し、加入者端末と VID のマッピングの設定を実行させる（ステップ S4）。L2 転送管理部 22b での加入者端末と VID のマッピングが完了した段階で、加入者端末のバケットには新たな VID が付与されることになり、この VID の示す VLAN 経路を通じてバケットの伝送が行われるようになる。本発明では、この加入者局への加入者端末と VID のマッピング設定変更のみによってユーザの経路を切り替えることが可能であり、高速な経路切替を実現している。

【0034】＜実施の形態 2＞実施の形態 2 では、経路変更判断手段をネットワーク管理ブロック CU ではなく、個々の中継局 A～E が有する点で実施の形態 1 と異なる。図 12 は実施の形態 2 における経路変更手順を示したものである。図 12 では実際には複数の中継局 A～E と加入者局 11～14 が存在するが、図の見やすさを考慮して各々 1 台のみを記している。各中継局 A～E では、図 3 に示した L3 処理部 23 の装置管理部 23c により、周期的に経路変更判断処理を実行する（ステップ S11）。この結果、自装置のリンクに障害があると判断した場合、ネットワーク管理ブロック CU に対して、経路変更要求として SNMP の TRAP を利用して変更すべきリンクを通知する（ステップ S12）。

【0035】この経路変更要求を受信したネットワーク管理ブロック CU は、この変更すべきリンクを使用する加入者の検索を実行し（ステップ S13）、加入者端末（1～4）別に、複数マッピングされている VID から該当するリンクを経由しない経路を選択する（ステップ S14）。その後、各加入者局 11～14 に対して新

たな経路を示す VID の値を記した経路情報を SNMP を用いて設定する（ステップ S15）。その後の処理（ステップ S16）に関しては図 9 に示す実施の形態 1（ステップ S4）と同様である。

【0036】次に、実施の形態 2 における中継局 A～E での経路変更判断処理を図 13 のフローチャートを用いて詳しく説明する。実施の形態 2 は、経路変更判断処理に図 3 に示した L2 処理部 22 の L2 転送管理部 22b の情報を用いることが特徴である。L2 転送管理部 22b ではスイッチを管理するための標準的な MIB (Management Information Base) を実装しており、各ポート単位に入出力のバケット数、バイト数、エラーバケット数などの統計情報を保持している。経路変更判断処理は周期的に L2 転送管理部 22b より統計情報を取得し（ステップ S21）、入力バケット数と入力エラーバケット数より、受信バケットのエラー率を算出する。受信バケットのエラー率が閾値 X より大きくなると（ステップ S22）、リンク障害と判断し、ネットワーク管理ブロック CU に経路変更要求を送信する（ステップ S23）。

【0037】このように実施の形態 2 では、実際に該当するリンクから受信するエラーバケットの率によってリンク障害を判断するため、降雨などによる実際の無線リンクレイヤでのビットエラー率に関わらず、エラーによるバケットの廃棄が起きなければ経路変更が起きないことになる。これは、降雨により無線リンクレイヤのビットエラー率が高くなった場合でも、データが流れていない場合や、スループットが少なく、それほどバケット廃棄の影響を受けない場合などに、無駄な経路変更を実行することを防ぐことになる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、既存の VLAN 対応 Ethernet (R) スイッチと SNMP を用いて、VLAN のブロードキャストドメインを 1 本のラインを構成するように設定し、加入者装置での設定のみで経路選択可能な構成にしたため、加入者別の経路制御及び、1 加入者の経路変更制御を可能にしながらも安価にシステムを構成することができる。また、経路変更判断手段を各中継装置に設けて、経路変更判断処理において受信バケットのエラー率により経路変更を判断するため、無駄な経路変更を減らす効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 にかかるネットワーク構成を示す説明図

【図 2】(a) は、図 1 のネットワークにおける転送プレーンのプロトコルスタックを示す説明図

(b) は、図 1 のネットワークにおける制御プレーンのプロトコルスタックを示す説明図

【図 3】図 1 中の中継局及び加入者局を構成する中継装置の構成例であるバケット転送装置を示すブロック図

11

【図4】図1のネットワーク上での加入者データ経路を示すブロック図

【図5】図1のネットワーク上での制御情報の経路制御を示すブロック図

【図6】図4中の中継無線局SW-Dのユーザデータ経路の設定例を示す説明図

【図7】図5中の中継無線局SW-DのL2処理部の設定例を示す説明図

【図8】図5中の中継無線局SW-DのL3処理部の設定例を示す説明図

【図9】本発明の実施の形態1における経路制御方法を示すシーケンス図

【図10】従来技術のIPによるネットワーク構成を示すブロック図

【図11】図10のネットワークにおける転送プレーン及び制御プレーンのプロトコルスタックを示す説明図

【図12】本発明の実施の形態2における経路制御方法を示すシーケンス図

10

*【図13】本発明の実施の形態2における経路変更判断処理を示すフローチャート

【符号の説明】

1~4、PC1~PC6 加入者端末

11~14 加入者局

21 無線処理部

22 L2処理部

22a L2パケット転送処理部

22b L2転送管理部

23 L3処理部

23a L3パケット転送処理部

23b 経路制御処理部

23c 装置管理部

A~E 中継局

CU ネットワーク管理ブロック

NW-1~NW-15 ネットワーク

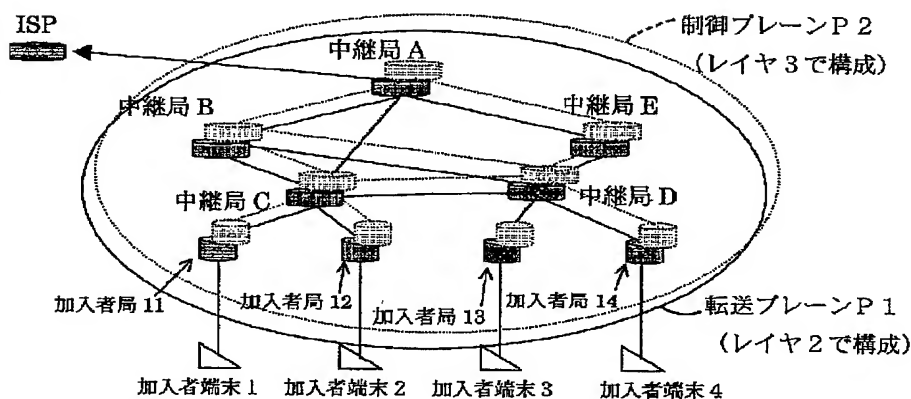
SW-1~SW-6 加入者無線局

SW-A~SW-E 中継無線局

*

【図1】

本発明のネットワーク構成



【図6】

【図7】

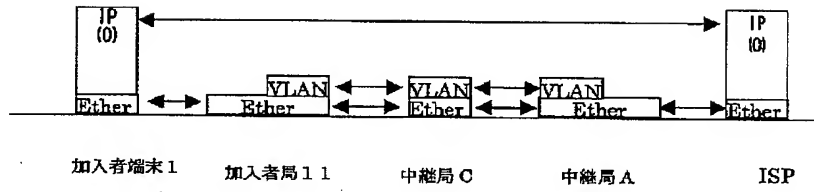
SW-Dにおけるユーザデータ経路設定例

VID	ポート
1	P1,P6
2	P1,P5
3	P1,P4

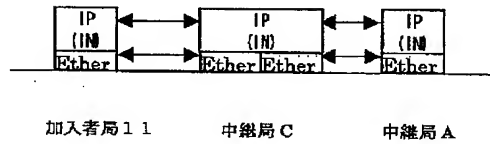
SW-DのL2処理部におけるユーザデータ経路設定例

NW	VID	IPアドレス
3	1003	192.168.3.1/24
4	1004	192.168.4.1/24
5	1005	192.168.5.1/24
6	1006	192.168.6.1/24
7	1007	192.168.7.1/24
13	1013	192.168.13.1/24

【図2】



a) 転送プレーンP1のプロトコルスタック



b) 制御プレーンP2のプロトコルスタック

【図8】

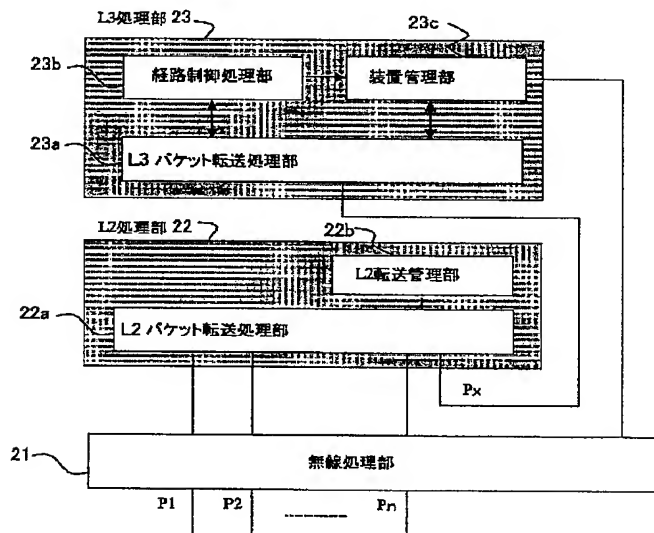
SW-DのL3処理部におけるユーザデータ経路設定例

VID	ポート
1003	P6,Pn
1004	P1,Pn
1005	P2,Pn
1006	P3,Pn
1007	P4,Pn
1018	P5,Pn

※PnはL3処理部への接続ポート

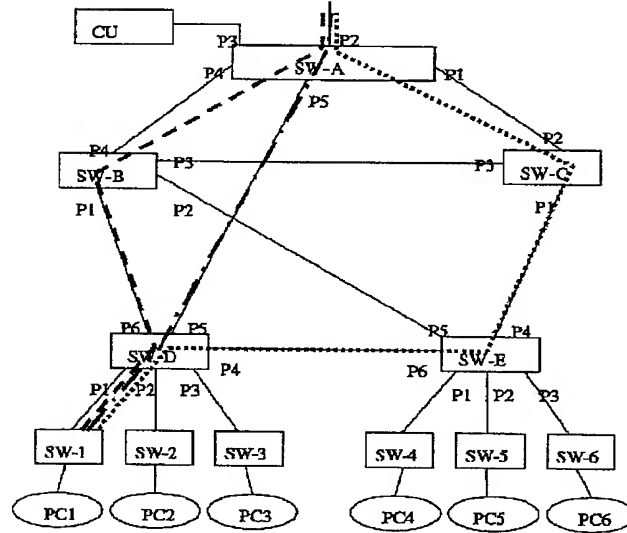
【図3】

本発明のバケット転送装置



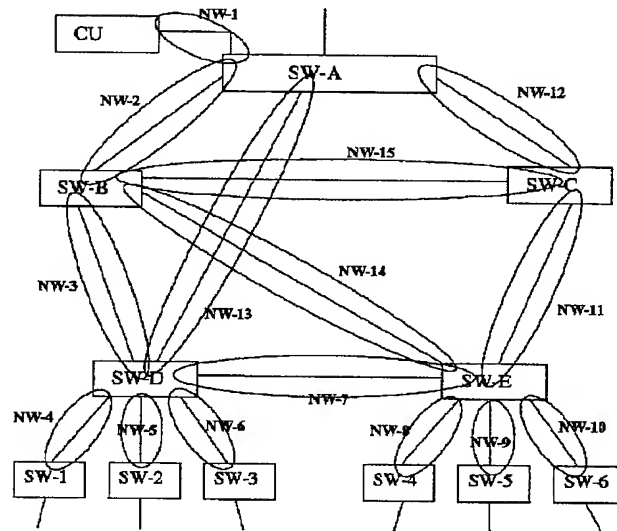
【図4】

本発明のネットワーク上でのユーザデータ経路を示すブロック図



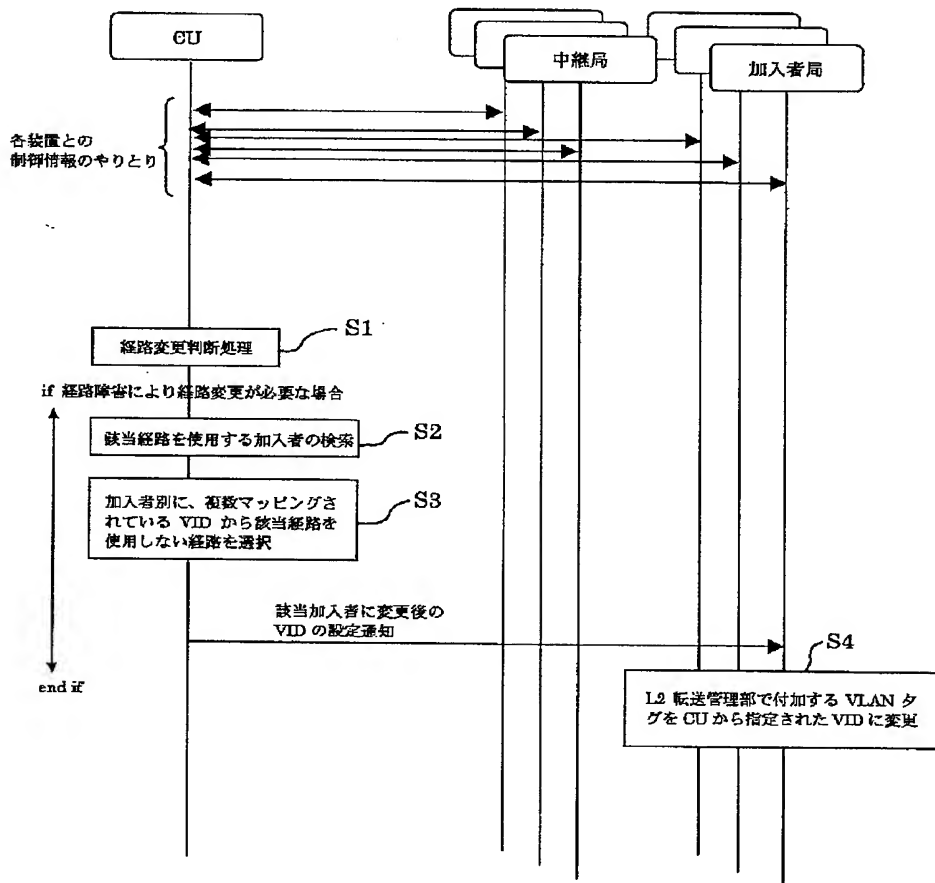
【図5】

本発明のネットワーク上での制御情報経路を示す



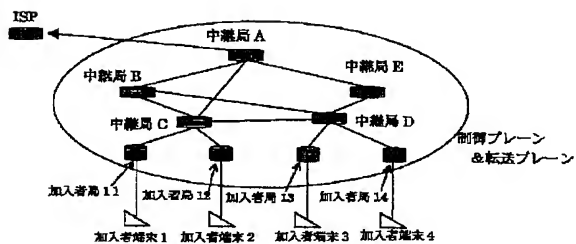
【図 9】

本発明の実施の形態 1 における経路制御シーケンス

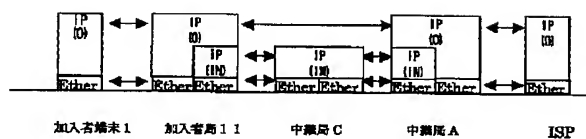


【図 10】

従来技術の IP によるネットワーク



【図 11】

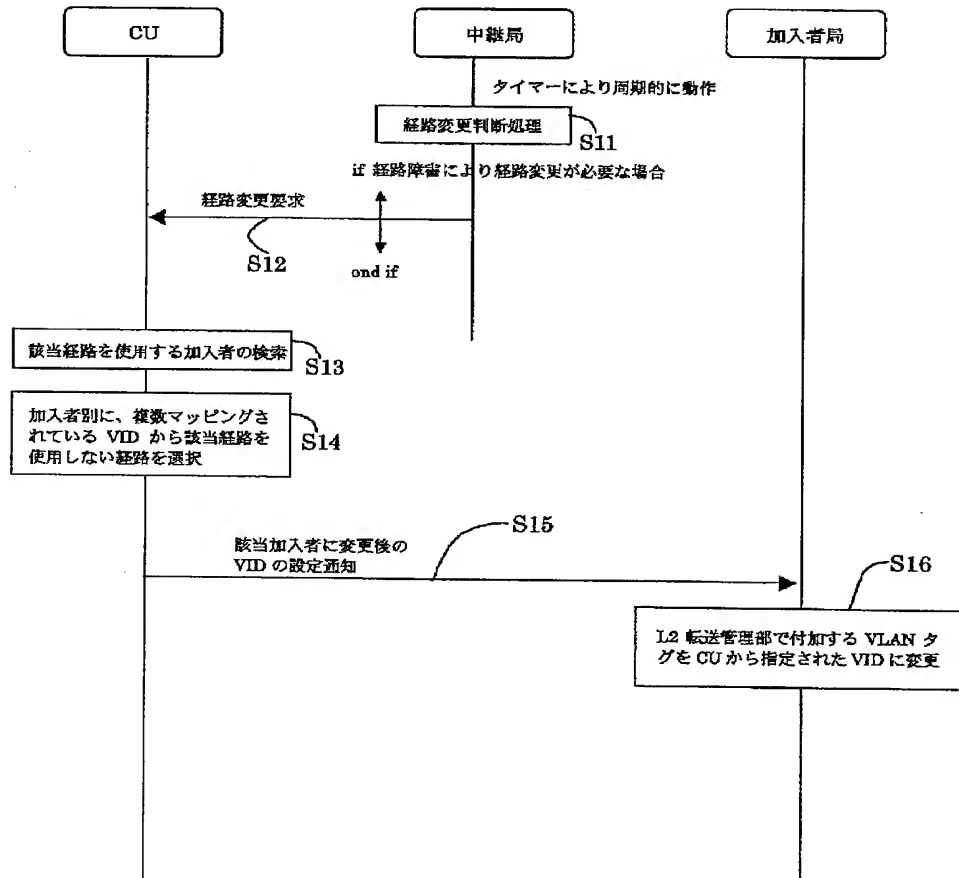


転送プレーン及び制御プレーンのプロトコルスタック

※ IP(ID)は加入者と ISP の間で使われるアドレス
IP(ND)はアクセス網内でのみ使用されるアドレス

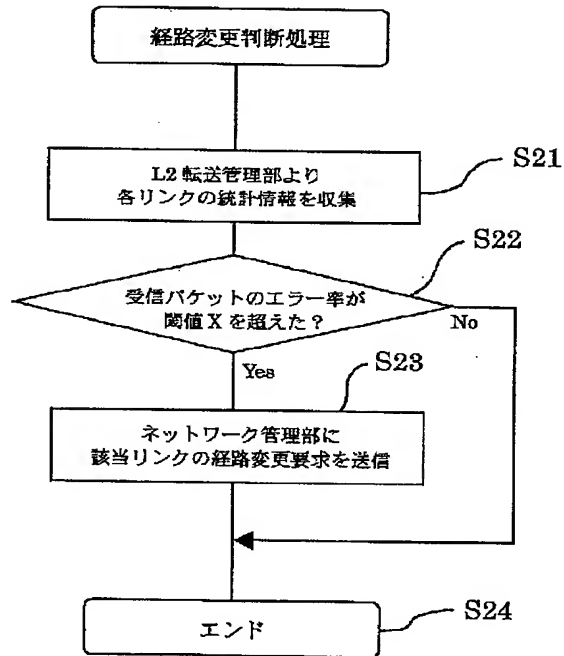
【図12】

本発明の実施の形態2における経路制御シーケンス



【図13】

本発明の実施の形態2における経路変更判断処理のフローチャート



$$\text{受信バケットエラー率} = \frac{\text{受信エラーバケット数}}{\text{受信バケット数}}$$

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 良宏
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 パナソニック モバイルコミュニケー
ションズ株式会社内

(72)発明者 小川 博世
東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立
行政法人通信総合研究所内

(72)発明者 岡本 英二
東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立
行政法人通信総合研究所内

F ターム(参考) 5K030 GA03 HD03 KA05 LB08 MB05
MC08 MD07